

PHA 3426 – Planejamento Ambiental

Aula 5

Integração de dados ambientais
em planejamento ambiental



AGENDA DA AULA:

1. Exercício 3
2. Integração de dados ambientais:
 - Indicador integrado da PMSP
 - Índice para avaliar áreas verdes
 - Índice para avaliar planejamento ambiental de habitação
3. Exercício 4



Breve discussão sobre exercício de indicadores



PRESSÃO

- P.01- Crescimento e densidade populacional
- P.02- Índice de desigualdade de renda (Gini)
- P.03- Índice de inclusão/exclusão social
- P.04- Índice de desenvolvimento humano municipal (IDH-M)
- P.05- Assentamentos autorizados e não autorizados
- P.06- Expansão da área urbanizada
- P.07- Verticalização de imóveis
- P.08- Redução da cobertura vegetal
- P.09- Consumo de água
- P.10- Destinação de águas residuárias e pluviais
- P.11- Produção de resíduos sólidos
- P.12- Disposição de resíduos sólidos
- P.13- Emissões atmosféricas
- P.14- Distribuição modal de transporte
- P.15- Motorização
- P.16- Consumo de combustíveis
- P.17- Transmissão de energia elétrica
- P.18- Consumo de energia elétrica
- P.19- Transmissões de radiodifusão
- P.20- Uso de telefonia móvel
- P.21- Atividades potencialmente poluidoras
- P.22- Uso de agroquímicos
- P.23- Ocorrências contra a fauna

RESPOSTA

- R.01- Plano Diretor Municipal
- R.02- Legislação de proteção a mananciais
- R.03- Agenda 21 local
- R.04- Educação ambiental
- R.05- Organizações não-governamentais ambientalistas
- R.06- Tributação ambiental
- R.07- Controle de emissões atmosféricas
- R.08- Controle de emissões de fontes de ruído
- R.09- Controle de circulação de cargas perigosas
- R.10- Controle de vetores, fauna sinantrópica e animais soltos
- R.11- Ligações domiciliares
- R.12- Áreas de risco de inundação e escorregamento recuperadas
- R.13- Áreas de erosão e assoreamento recuperadas
- R.14- Reabilitação de áreas degradadas
- R.15- Investimentos em água e esgoto
- R.16- Investimentos em gestão de resíduos sólidos
- R.17- Recuperação de materiais recicláveis dos resíduos sólidos
- R.18- Investimentos em transporte público
- R.19- Ampliação de cobertura vegetal
- R.20- Criação e gestão de unidades de conservação
- R.21- Reabilitação e soltura de animais silvestres
- R.22- Sanções por infrações a normas ambientais

ESTADO

- E.01- Qualidade do ar
- E.02- Chuva ácida
- E.03- Qualidade das águas superficiais e subterrâneas
- E.04- Qualidade da água de abastecimento
- E.05- Escassez de água
- E.06- Áreas de risco de inundação e escorregamento
- E.07- Áreas de erosão e assoreamento
- E.08- Áreas contaminadas
- E.09- Sismicidade e vibrações
- E.10- Poluição sonora
- E.11- Poluição eletromagnética
- E.12- Poluição visual
- E.13- Conservação do patrimônio histórico, ambiental e arqueológico
- E.14- Cobertura vegetal
- E.15- Arborização urbana
- E.16- Diversidade de espécies silvestres
- E.17- Unidades de conservação e áreas correlatas
- E.18- Acessibilidade a áreas de lazer
- E.19- Fauna sinantrópica e animais domésticos soltos

IMPACTO

- I.01- Incidência de enfermidades associadas à poluição do ar
- I.02- Óbitos decorrentes de enfermidades associadas à poluição do ar
- I.03- Incidência de enfermidades de veiculação hídrica
- I.04- Óbitos decorrentes de enfermidades de veiculação hídrica
- I.05- Incidência de zoonoses
- I.06- Óbitos decorrentes de zoonoses
- I.07- Ocorrências de inundação e escorregamento
- I.08- Áreas contaminadas com risco caracterizado à saúde
- I.09- Alterações microclimáticas
- I.10- Custos de captação, condução e tratamento de água
- I.11- Rebaixamento do nível d'água subterrâneo
- I.12- Despesas com saúde pública devido a enfermidades associadas à poluição do ar
- I.13- Despesas com saúde pública devido a enfermidades de veiculação hídrica
- I.14- Despesas com saúde pública devido a zoonoses
- I.15- Despesas com conservação e restauração do patrimônio histórico, ambiental e arqueológico
- I.16- Desvalorização imobiliária
- I.17- Perda de atratividade urbana
- I.18- Índice de vulnerabilidade juvenil
- I.19- Perda de biodiversidade

Tema	Indicador	Grandezas e Unidades (Subindicadores)
Dinâmica demográfica e social	Crescimento e densidade populacional	Taxa de crescimento populacional (%/ano); taxa de crescimento por migração (%/ano); e densidade demográfica (hab/km ²)
	Índice de Desigualdade de Renda (Gini)	Valor que varia de 0 (perfeita igualdade) a 1 (desigualdade máxima)
	Índice de Exclusão/Inclusão Social	Valor que varia entre 0 (padrão básico de inclusão); + 1 (melhor situação); e -1 (pior situação)
	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal- (IDH-M)	Valor que varia de 0 (pior) a 1 (melhor)
Dinâmica de ocupação do território	Assentamentos autorizados e não autorizados	Proporção de área urbanizada ocupada por assentamentos autorizados (%); proporção da população urbana que ocupa assentamentos autorizados (%); quantidade de cortiços (n°); e proporção da população que vive em cortiços (%)
	Expansão da área urbanizada	Proporção de área urbanizada em relação à área total do Município (%); proporção de área de unidades de conservação ocupada por área urbanizada (%); e proporção da área de proteção de mananciais ocupada por área urbanizada (%)
	Verticalização de imóveis	Quantidade de edificações com mais de cinco pavimentos (n°); e quantidade de lançamentos imobiliários com mais de cinco pavimentos (n°/ano)
	Redução da cobertura vegetal	Taxa de redução da cobertura vegetal (vegetação nativa+ reflorestamento+ campo) (%/ano); área reduzida (km ²); taxa de redução por categoria de cobertura vegetal (vegetação nativa, reflorestamento, campo) (%/ano); taxa de redução da cobertura vegetal em Unidades de Conservação e áreas correlatas (%/área/ano); quantidade de indivíduos arbóreos suprimidos de forma autorizada (n°/ano); quantidade de indivíduos arbóreos suprimidos de forma não autorizada (n°/ano); e proporção de árvores imunes a corte (Decreto Estadual 30 443/89) suprimidas (%)
Dinâmica econômica e serviços urbanos	Consumo de água	Consumo médio residencial de água (L/pessoa.dia); consumo médio industrial de água (m ³ /unidade monetária produzida na indústria); consumo médio institucional de água (m ³ /número de edifícios públicos abastecidos); consumo médio no comércio e serviços (m ³ /unidade monetária comercializada); índice de perdas físicas de água (m ³ /quilômetro de rede . número de ligações de água); índice de perdas não físicas de água (m ³ /número total de ligações de água); quantidade de poços tubulares (n°); vazão máxima média por poço tubular (m ³ /s); quantidade de captações superficiais (n°); e vazão máxima média por captação superficial, por tipo de uso (m ³ /s)
	Destinação de águas residuárias e pluviais	Proporção de esgoto coletado (%); proporção de esgoto lançado <i>in natura</i> em corpos d'água (%); quantidade de ligações clandestinas de esgoto em galerias pluviais (n°) e quantidade de ligações clandestinas de águas pluviais em galerias de esgoto (n°)
	Produção de resíduos sólidos	Quantidade produzida de resíduos sólidos por tipo de fonte (domiciliar; indústria+comércio+serviços; construção e demolição; e serviços de saúde) (kg/hab.ano) e quantidade produzida de resíduos sólidos industriais (kg/indústria)
	Disposição de resíduos sólidos	IQR – Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (adimensional); quantidade de bota-foras irregulares (n°); e quantidade de pontos de lançamento irregular de lixo (n°)
	Emissões atmosféricas	Massa de poluentes (CO, HC, NOx, material particulado e SO ₂) emitidos (t/ano/hab) e gases de efeito estufa. Massas de CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, No _x , CO e S transformadas em "equivalente de CO ₂ ", expressas em Gg/hab (giga gramas ou 10 ⁹ gramas)
	Distribuição modal de transporte	Proporção de viagens por tipo de deslocamento (%)
	Motorização	Quantidade de veículos automotores por habitante (n°/hab) e extensão máxima diária média de congestionamento de veículos (km/dia)
	Consumo de combustíveis	Toneladas equivalentes de petróleo, por ano, por habitante (tep/hab/ano) e consumo por tipo de combustível (L/hab/ano; m ³ /hab/ano; e kg/hab/ano).
	Transmissão de energia elétrica	Extensão de linhas de alta tensão (km) e quantidade de torres de alta tensão (n°)
	Consumo de energia elétrica	Consumo de energia elétrica (Wh/hab/ano) e consumo de energia elétrica por tipo de uso final (Wh/hab/ano/uso final).
	Transmissões de radiodifusão	Concentração de estações transmissoras de radiodifusão (n° /km ²)
	Uso de telefonia móvel	Quantidade de ERBs (n°) e quantidade de aparelhos móveis por habitante (n°/hab)
	Atividades potencialmente poluidoras	Quantidade de indústrias em atividade (n°); proporção de área industrial de mineração ativas (%); proporção de área onerada por processos minerários (%); proporção de área de unidades de produção agrícola (%); quantidade de postos de abastecimento de combustível (n°); quantidade de viagens de cargas perigosas (n°/ano); extensão de dutovias (km); proporção de área ocupada por cemitério (%); quantidade de indústrias desativadas (n°); e proporção de área industrial de minerações paralisadas e desativadas
	Uso de agroquímicos	Proporção, em área, de unidades de produção agrícola ocupada por agricultura não orgânica (%)
	Ocorrências envolvendo a fauna silvestre	Quantidade de indivíduos afetados (n°/ano)



Recurso	Indicador	Grandezas e Unidades (Subindicadores)
Ar	Qualidade do ar	Quantidade de dias em que o padrão de qualidade do ar é ultrapassado para cada parâmetro monitorado (nº/ano); proporção de dias em que o índice de qualidade do ar foi bom, regular, mau, péssimo ou crítico (%/ano); e concentração média mensal e anual em µg/m³: de dióxido de enxofre, (SO ₂), ozônio (O ₃), monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrogênio (NO ₂), fumaça, partículas totais em suspensão (PTS)
	Chuva ácida	pH de amostras de água de chuva
Água	Qualidade das águas superficiais e subterrâneas	<u>Águas superficiais</u> : qualidade ótima, 79 < IAP ≤ 100; qualidade boa, 51 < IAP ≤ 79; qualidade regular, 36 < IAP ≤ 51; qualidade ruim, 19 < IAP ≤ 36; e qualidade péssima, IAP ≤ 19; e <u>águas subterrâneas</u> : padrões de potabilidade
	Qualidade da água de abastecimento	Padrões de qualidade da água na saída da ETA; e quantidade de dias em que os padrões foram excedidos (nº/ano)
	Escassez de água	Quantidade de anos consecutivos em que cada sistema de abastecimento consegue fornecer uma vazão maior ou igual à vazão de demanda no mês crítico (nº/ sistema)
Solo	Áreas de risco de inundação e escorregamento	Quantidade de áreas de risco de inundação (nº); quantidade de habitantes em área de risco de inundação (nº); proporção da área identificada como de risco de inundação (%); proporção da população em área de risco de inundação (%); quantidade de áreas de risco de escorregamento (nº); quantidade de habitantes em área de risco de escorregamento (nº); proporção da área identificada como de risco de escorregamento (%); e proporção da população em área de risco de escorregamento (%)
	Áreas de erosão e assoreamento	Quantidade de áreas com feições erosivas, conforme dimensão (pequena, média, grande) (nº); quantidade de locais com assoreamento, conforme dimensão (pequena, média, grande) (nº); e quantidade total de material de desassoreamento (m³)
	Áreas contaminadas	Quantidade de locais por categoria (nº de ASC e nº de AC) (nº)
Biodiversidade	Cobertura vegetal	Proporção da área total com cobertura vegetal (%); proporção da área com cobertura vegetal correspondente a vegetação nativa (%); proporção da área com cobertura vegetal correspondente a reflorestamento (%); proporção da área com cobertura vegetal correspondente a campo (%); e índice de vegetação
	Diversidade de espécies	Quantidade total de espécies silvestres (nº); proporção de espécies silvestres nativas (%); proporção de espécies silvestres exóticas (%); e proporção de espécies silvestres exóticas invasoras (nº)
	Unidades de conservação e áreas correlatas	Quantidade por categoria (nº); área por categoria (km²); proporção por categorias (%); proporção de área ocupada por UC e áreas correlatas (%); proporção da vegetação nativa em UCs e áreas correlatas (%); e proporção de UCs e áreas correlatas com problemas de manejo (%)
Ambiente construído	Acessibilidade a áreas de lazer	Proporção da população que habita a menos de 500 metros de áreas de lazer (%)
	Sismicidade e vibrações	Quantidade de eventos registrados de vibrações com valores superiores ao padrão (nº/ano); quantidade de eventos registrados de sobrepressão com valores superiores ao padrão (nº/ano); e quantidade de sismos naturais com intensidade maior que o Grau II da EMM (nº/ano)
	Poluição sonora	Nível de pressão sonora equivalente ponderado em "A", L _{Aeq} , em dB(A); quantidade de denúncias registradas no Psiu (nº/ano); quantidade de denúncias registradas no Psiu que foram objeto de medição (nº/ano); e quantidade de medidas que excederam os padrões legais (nº/ano)
	Poluição eletromagnética	Quantidade de dias em que os valores dos parâmetros ultrapassam os limites estabelecidos (nº/ano)
	Poluição visual	Quantidade de anúncios irregulares registrados (nº/ano); proporção entre anúncios irregulares e regulares (%); cobertura ao longo do sistema viário com anúncios (m²/km); proporção do sistema viário com fiação subterrânea (%); e quantidade de edificações pichadas (nº)
	Arborização urbana	Área arborizada e ajardinada (km²); média do número de indivíduos arbóreos por 100 m² de área arborizada e/ou ajardinada e por 100 m do sistema viário (nº/100 m ou nº/100 m²); proporção de metros arborizados por extensão do sistema viário (%); proporção de espécies nativas e exóticas (%); índice de diversidade e dominância (adimensional); e quantidade de queda de indivíduos arbóreos por ano (nº/ano)
	Conservação do patrimônio histórico, ambiental e arqueológico	Quantidade de bens considerados patrimônio (nº); quantidade de bens tombados, conforme grau de conservação (bom, regular, ruim, em obras) (nº); quantidade de bens em processo de tombamento, conforme grau de conservação (bom, regular, ruim, em obras) (nº); e quantidade de sítios arqueológicos registrados (nº)
	Fauna sinantrópica e animais domésticos soltos	Quantidade estimada de espécies (nº); quantidade estimada de indivíduos, por espécie, que vivem na área de Município (nº); quantidade de focos registrados, por espécie (nº); e quantidade estimada de cães e gatos soltos por habitante (nº/hab)

Indicadores ambientais de impacto

Âmbito	Indicador	Grandezas e Unidades (Subindicadores)
Saúde e qualidade de vida	Incidência de enfermidades associadas à poluição do ar	Quantidade de internações por DPOC (asmas, bronquites, enfisemas) por faixa etária (0 a 4 anos e maiores de 60 anos) por mês (nº/mês) e por ano (nº/ano); quantidade de internações por infecções respiratórias baixas (pneumonias e broncopneumonias) por faixa etária (0 a 4 anos) por mês (nº/mês) e por ano (nº/ano); e quantidade de procedimentos de inalação por mês (nº/mês) e por ano (nº/ano)
	Óbitos decorrentes de enfermidades associadas à poluição do ar	Quantidade de óbitos por DPOC (asmas, bronquites, enfisemas) por faixa etária (0 a 4 anos e maiores de 60 anos) por mês (nº/mês); taxa de mortalidade por DPOC (asmas, bronquites, enfisemas) por faixa etária (0 a 4 anos e maiores de 60 anos) por ano (nº x1000/hab/ano); quantidade de óbitos por infecções respiratórias baixas (pneumonias e broncopneumonias) por faixa etária (0 a 4 anos) por mês (nº/mês); e taxa de mortalidade por infecções respiratórias baixas (pneumonias e broncopneumonias) por faixa etária (0 a 4 anos) por (nº x1000/hab/ano)
	Incidência de enfermidades de veiculação hídrica	Quantidade de internações por Doenças Infecciosas Intestinais por mês (nº/mês) e por ano (nº/ano); e quantidade de casos de Doenças Infecciosas Intestinais em unidade sentinela por semana epidemiológica por ano (nº/ano)
	Óbitos decorrentes de enfermidades de veiculação hídrica	Quantidade de óbitos por Doenças Infecciosas Intestinais por mês (nº /mês); e taxa de mortalidade por Doenças Infecciosas Intestinais por ano (nº de óbitos x 100 000/hab/ano)
	Incidência de zoonoses	Quantidade de casos novos de leptospirose por mês (nº/mês); incidência de leptospirose por ano (nº de casos novos x 100 000/hab/ano); quantidade de internações por leptospirose por mês (nº/mês) e por ano (nº/ano); quantidade de casos novos de dengue por mês (nº/mês); incidência de dengue por ano (nº de casos novos x 100 000/hab/ano); e quantidade de internações por dengue por mês (nº/mês) e por ano (nº/ano).
	Óbitos decorrentes de zoonoses	Quantidade de óbitos por zoonoses por mês (nº /mês); e taxa de mortalidade por zoonoses por ano (nº de óbitos x 100 000/hab/ano)
Ecossistemas	Perda de biodiversidade	Quantidade de espécies <u>ameaçadas</u> da fauna (total e por grupo taxonômico) para cada <u>categoria de ameaça</u> (nº); quantidade de espécies <u>ameaçadas</u> da flora (total e por grupo taxonômico) para cada <u>categoria de ameaça</u> (nº); diferença entre o número total de espécies <u>ameaçadas</u> da flora (para cada <u>categoria de ameaça</u>), no momento atual (t ₁) em relação a um momento anterior (t ₀) (nº) Diferença entre o número total de espécies <u>ameaçadas</u> da fauna (para cada <u>categoria de ameaça</u>), no momento atual (t ₁) em relação a um momento anterior (t ₀) (nº)
	Alterações microclimáticas	Variação da temperatura (°C), em máximas, médias e mínimas; variação da umidade relativa do ar (%), em máximas, médias e mínimas; e variação da precipitação pluviométrica (mm), em máximas, médias e mínimas
Vulnerabilidades urbanas	Ocorrências de inundações e escorregamento	Quantidade de edificações afetadas por inundações (nº); quantidade de edificações afetadas por escorregamentos (nº); e quantidade de óbitos decorrentes de escorregamentos, por 10 000 habitantes (nº /ano /10 000 hab/ano)
	Áreas contaminadas com risco caracterizado à saúde	Quantidade de áreas contaminadas com risco caracterizado à saúde (nº /ano); e quantidade de pessoas em cada área com risco caracterizado à saúde (nº /ano)
	Rebaixamento do nível d'água subterrâneo	Variação média do nível d'água subterrâneo (m/ano)
	Índice de vulnerabilidade juvenil	Valores que variam de 0 a 100 pontos, sendo que zero representa a região com menor vulnerabilidade e 100, a de maior vulnerabilidade
Finanças públicas e privadas	Custos de captação, condução e tratamento de água	Montante gasto, em unidade monetária, na captação, por sistema de abastecimento (R\$/captação/sistema de abastecimento); montante gasto, em unidade monetária, na condução, por sistema de abastecimento (R\$/condução/sistema de abastecimento); montante gasto, em unidade monetária, no tratamento, por sistema de abastecimento (R\$/tratamento/sistema de abastecimento); e valor do metro cúbico, em unidade monetária, de água tratada na saída das ETAs (R\$/m ³)
	Despesas com saúde pública devido a enfermidades associadas à poluição do ar	Proporção do orçamento executado aplicado no tratamento de enfermidades associadas à poluição do ar (%)
	Despesas com saúde pública devido a enfermidades de veiculação hídrica	Proporção do orçamento executado aplicado no tratamento de enfermidades de veiculação hídrica (%)
	Despesas com saúde pública devido a zoonoses	Proporção do orçamento executado aplicado no tratamento de zoonoses (%)
	Despesas com conservação e restauração de patrimônio histórico, ambiental e arqueológico	Proporção do orçamento executado gasto na recuperação e restauração do patrimônio histórico (%) Proporção do orçamento executado gasto na proteção do patrimônio arqueológico (%)
	Desvalorização imobiliária	Taxa de variação de mercado do m ² de terreno (%/ano)
	Perda de atratividade urbana	Taxa de variação do número de imóveis à venda e a alugar, em relação ao número de transações (vendas e aluguéis) imobiliárias realizadas no ano (%/ano)

Indicadores ambientais de resposta.

Instrumentos	Indicadores	Grandezas e Unidades
Político-administrativos	Plano Diretor Municipal	Proporção de ações/instrumentos de caráter ambiental contidas no Plano Diretor implementadas, segundo diferentes graus (0 a 2) (%)
	Legislação de proteção aos mananciais	Proporção dos requisitos de caráter ambiental contidos na legislação de proteção a mananciais implementadas, segundo diferentes graus (0 a 2) (%)
	Agenda 21 Local	Proporção das ações, previstas no Capítulo 4 da Agenda 21 Local (Qualidade Ambiental) de acordo com o grau de implementação (0 a 2) (%)
	Criação e gestão de unidades de conservação	Quantidade de novas UCs por categoria (nº/ano); área de novas UCs por categoria (km²/ano); e proporção de UCs e áreas correlatas com Plano de Manejo (%)
Econômico-financeiros	Tributação ambiental	Tributação de caráter ambiental arrecadada, em relação ao montante da arrecadação municipal anual (%)
	Investimentos em água e esgoto	Proporção do orçamento executado, da Concessionária, investido no abastecimento de água para o Município, por ano (%); e proporção do orçamento executado, da Concessionária, investido em coleta e tratamento de esgoto do Município, por ano (%)
	Investimentos em gestão de resíduos sólidos	Proporção do orçamento executado investido em gestão de resíduos sólidos municipais (%)
	Investimentos em transporte público	Proporção do orçamento executado investido em transporte público, por capacidade (alta, média e baixa) (%)
Socioculturais e educacionais	Educação ambiental	Quantidade de programas em escolas, nos últimos 5 anos (nº); quantidade de projetos/programas de órgãos municipais, estaduais e federais, nos últimos 5 anos (nº); quantidade de ações de ONGs ambientalistas nos últimos 5 anos (nº); quantidade de escolas (técnicas e universidades) com cursos de EA e o número de vagas, alunos matriculados e alunos formados em cada uma (nº); Quantidade de organizações sem fins lucrativos que desenvolvem atividades de educação ambiental (nº); quantidade de profissionais que trabalham com EA e atuam no Município (nº); e quantidade de centros de educação ambiental (nº)
	Organizações Não Governamentais ambientalistas	Quantidade de ONGs, que atuam no Município, cadastradas no Consema e Cades (nº); quantidade de ONGs, que atuam no Município, por 10 000 pessoas (nº); e quantidade de afiliados em ONGs (nº)
Intervenções físicas	Áreas de risco de inundação e escorregamento recuperadas	Proporção de áreas recuperadas do total de áreas de risco de inundação (%); proporção de áreas recuperadas do total de áreas de risco de escorregamento (%); quantidade de obras de controle de inundação (nº); proporção do orçamento executado investido no controle de inundação (%); quantidade de obras de controle de escorregamento (nº); e proporção do orçamento executado investido no controle de escorregamento (%)
	Áreas de erosão e assoreamento recuperadas	Proporção de áreas recuperadas do total de áreas de erosão e assoreamento (%); quantidade de ações/obras de controle de erosão (nº); proporção do orçamento executado investido no controle de erosão (%); quantidade de ações/obras de controle de assoreamento (nº); extensão de cursos d'água desassoreados (km); e proporção do orçamento executado investido no controle de assoreamento (%)
	Reabilitação de áreas degradadas	Proporção de áreas de mineração reabilitadas (%); proporção de favelas urbanizadas (%); proporção de loteamentos clandestinos regularizados (%); proporção de áreas contaminadas remediadas (%); e quantidade de projetos de revitalização de áreas urbanizadas degradadas (nº)
	Recuperação de materiais recicláveis dos resíduos sólidos	Proporção de recuperação de materiais recicláveis dos resíduos sólidos municipais coletados (%; em massa); e proporção de rejeitos nas centrais de triagens, (%; em massa)
	Ligações domiciliares	Proporção dos domicílios ligados à rede de abastecimento de água (%); e proporção dos domicílios ligados à rede de esgoto (%)
	Ampliação da cobertura vegetal	Área ampliada (m²); e quantidade de árvores (mudas) plantadas (nº)
	Reabilitação e soltura de animais silvestres	Proporção de indivíduos reabilitados (para cada grupo taxonômico), por ano (%); e proporção de indivíduos reabilitados e soltos na natureza (para cada grupo taxonômico), por ano (%)
Controle ambiental	Controle de emissões atmosféricas	Quantidade de veículos vistoriados em relação à frota (nº/ano); quantidade total paga pelo contribuinte pelas vistorias (R\$); e quantidade de ações de controle de fontes fixas (nº)
	Controle de emissões de fontes de ruído	Proporção do orçamento executado investida em monitoramento das fontes de ruído (%)
	Controle de circulação de cargas perigosas	Quantidade de licenças de circulação de cargas perigosas emitidas (nº); e quantidade de atendimento a emergências (nº)
	Controle de vetores, fauna sinantrópica e animais soltos	Quantidade de ações, programas, campanhas de combate aplicadas (nº/ano)
	Sanções por infrações a normas ambientais	Quantidade de advertências por condutas ou atividades lesivas (nº/ano); quantidade de prisões arbitradas por condutas ou atividades lesivas (nº/ano); quantidade de multas por condutas ou atividades lesivas (nº/ano); área embargada por motivo (km²/motivo); quantidade de apreensões de animais (nº /ano; kg/ano); quantidade de apreensões de exemplares da flora (nº/ano; kg/ ano); e quantidade de apreensões de objetos por condutas ou atividades lesivas (nº /ano)

Objetivo estratégico: “.....”			
	Tema	Indicador	Grandezas
Pressão:			
Estado:			
Impacto:			
Resposta:			



3. Indicadores integrados – index:

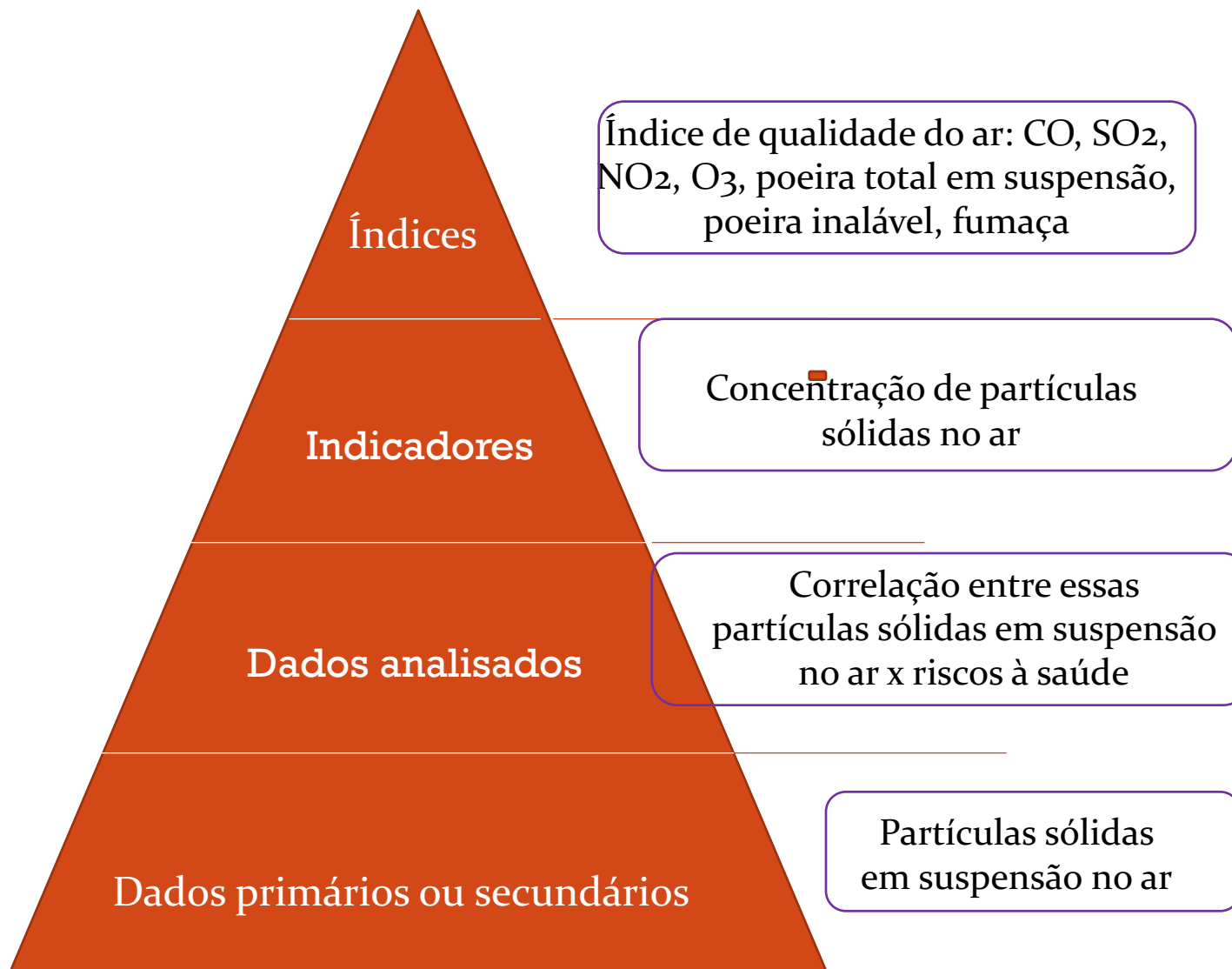
- GeoCidades



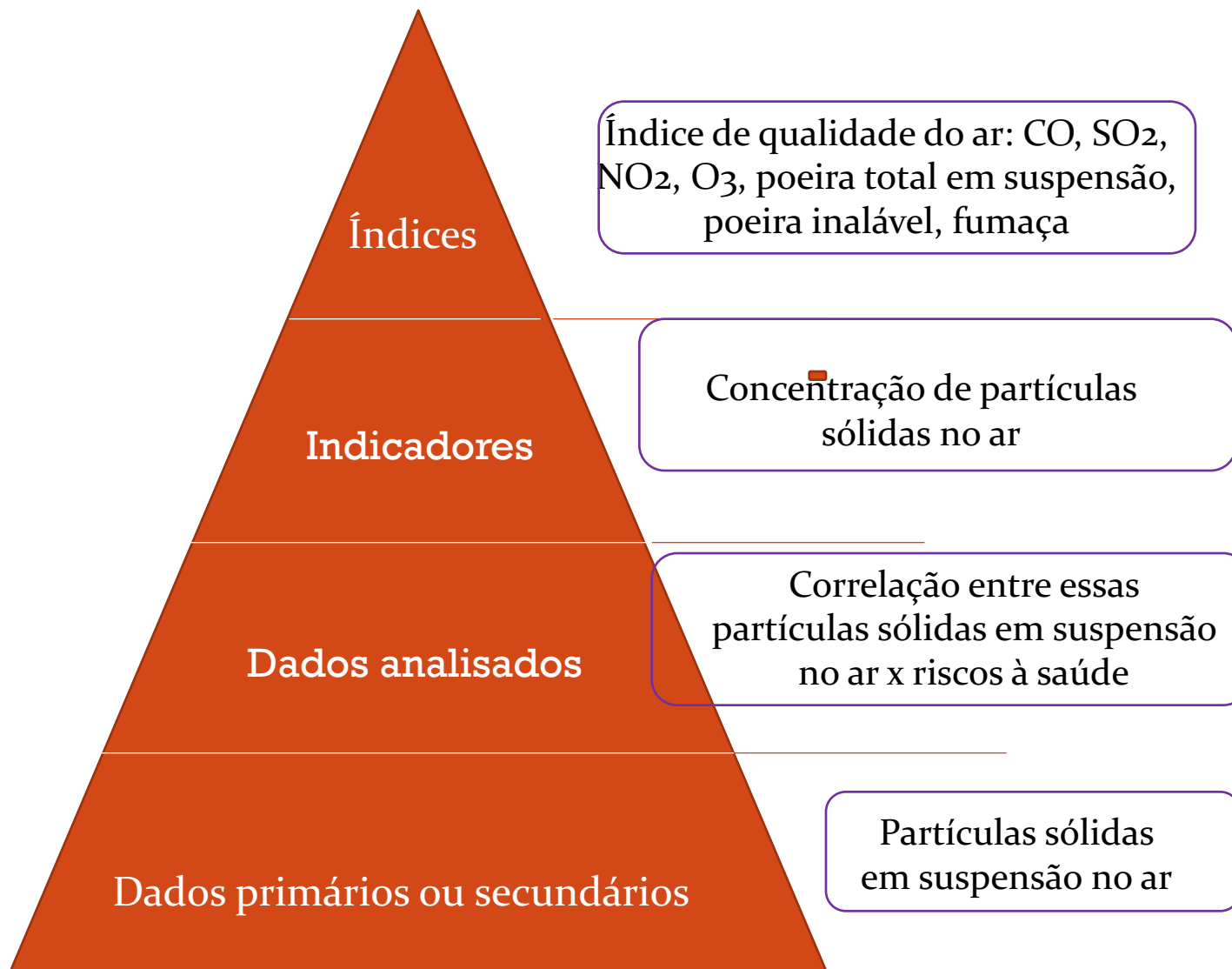
Indicadores ambientais



Indicadores ambientais



Indicadores ambientais



INDICADORES AMBIENTAIS E GESTÃO URBANA: DESAFIOS PARA A CONSTRUÇÃO DA SUSTENTABILIDADE NA CIDADE DE SÃO PAULO (SECRETARIA MUNICIPAL DO VERDE E MEIO AMBIENTE, SÃO PAULO, 2008)

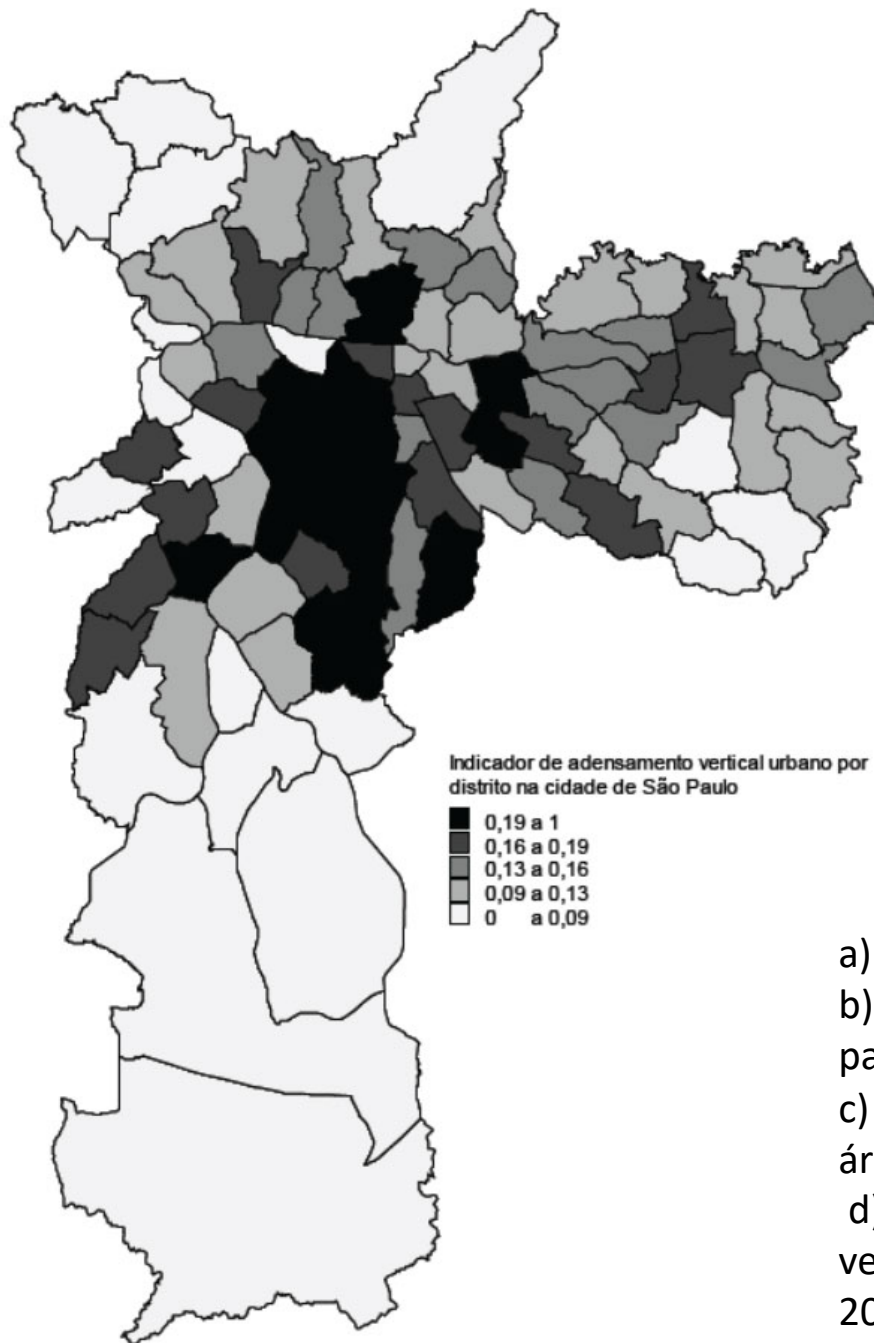
- **Ao tradicional planejamento urbano (plano diretor): incorporar a dimensão ambiental;**
- **Obtenção de informações que possam produzir diagnósticos e orientar o planejamento de políticas públicas;**
- **Dificuldade de identificar indicadores ambientais** (comparados aos clássicos econômicos e sociais);
- **Uso de indicadores ambientais em SP (decreto 41.173/02 – revogado).**
- **SVMA: busca aprimorar o sistema apresentado em 2004 com 83 indicadores, desdobrados em 254 grandezas.**
- **Construir um Índice Ambiental ou Indicador Sintético.**



INDICADORES AMBIENTAIS E GESTÃO URBANA: DESAFIOS PARA A CONSTRUÇÃO DA SUSTENTABILIDADE NA CIDADE DE SÃO PAULO (SECRETARIA MUNICIPAL DO VERDE E MEIO AMBIENTE, SÃO PAULO, 2008)

- 5 indicadores sintéticos que refletem as dimensões ambientais nos 96 distritos de São Paulo (a partir do modelo e da cesta de indicadores PEIR de 2004);
- Não foi possível chegar a nenhum indicador sintético sobre impacto
- **Indicadores sintéticos finais:**
 - **Pressão 1: Adensamento vertical**
 - **Pressão 2: Precariedade urbana**
 - **Estado: Cobertura Vegetal**
 - **Resposta 1: Controle urbano da Secretaria**
 - **Resposta 2: Conservação de Biodiversidade**





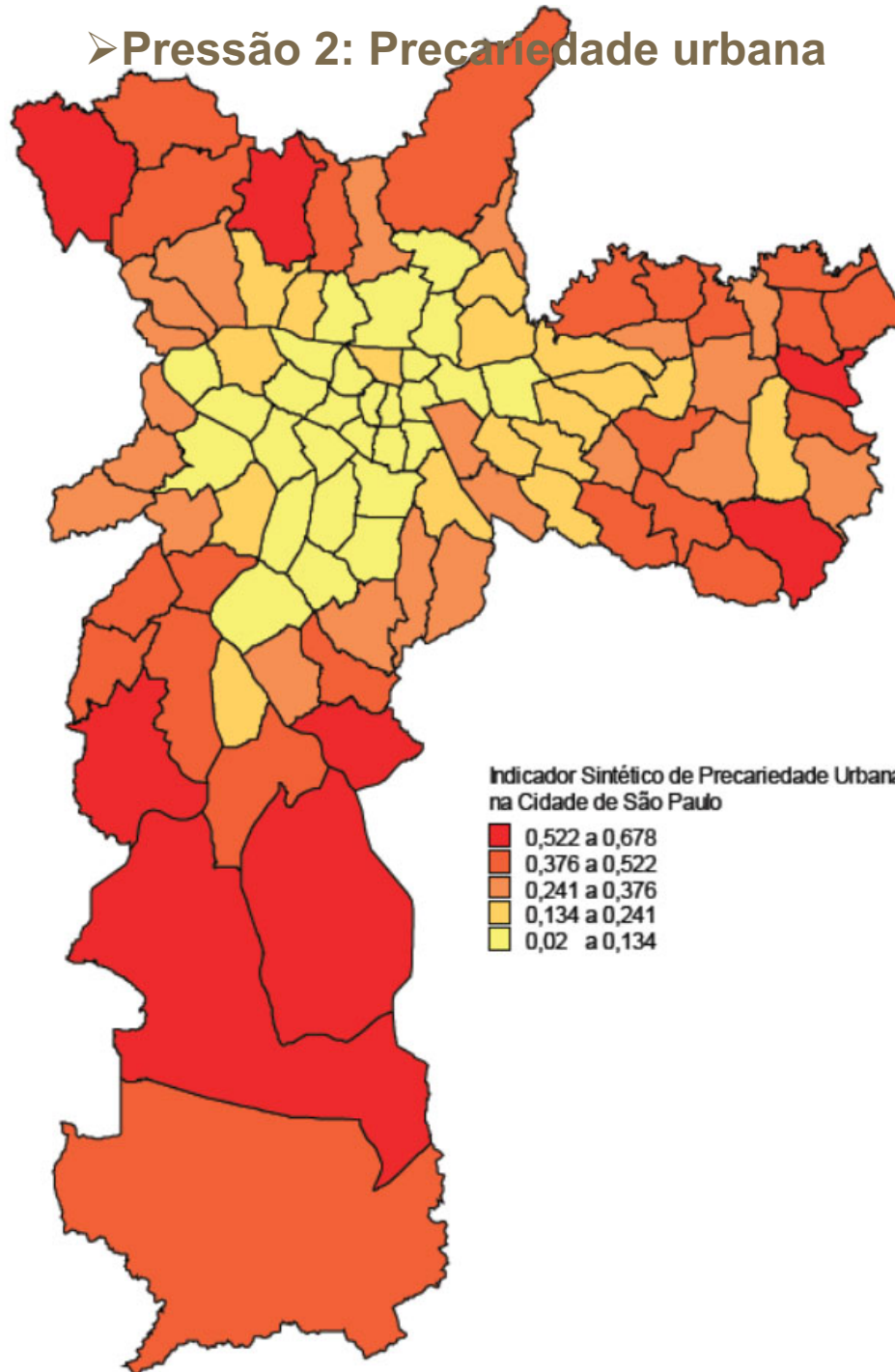
PRESSÃO

- P.01- Crescimento e densidade populacional
- P.02- Índice de desigualdade de renda (Gini)
- P.03- Índice de inclusão/exclusão social
- P.04- Índice de desenvolvimento humano municipal (IDH-M)
- P.05- Assentamentos autorizados e não autorizados
- P.06- Expansão da área urbanizada
- P.07- Verticalização de imóveis
- P.08- Redução da cobertura vegetal
- P.09- Consumo de água
- P.10- Destinação de águas residuárias e pluviais
- P.11- Produção de resíduos sólidos
- P.12- Disposição de resíduos sólidos
- P.13- Emissões atmosféricas
- P.14- Distribuição modal de transporte
- P.15- Motorização
- P.16- Consumo de combustíveis
- P.17- Transmissão de energia elétrica
- P.18- Consumo de energia elétrica
- P.19- Transmissões de radiodifusão
- P.20- Uso de telefonia móvel
- P.21- Atividades potencialmente poluidoras
- P.22- Uso de agroquímicos
- P.23- Ocorrências contra a fauna

➤ Pressão 1: Adensamento vertical

- a) densidade demográfica por distrito IBGE (2000);
- b) densidade de edifícios com mais de cinco pavimentos por km² em 2007;
- c) área total construída de edifícios verticais pela área urbanizada dos distritos em 2006;
- d) número de lançamentos imobiliários residenciais verticais do setor privado por distrito, no período de 2000 a 2003.

➤ Pressão 2: Precariedade urbana

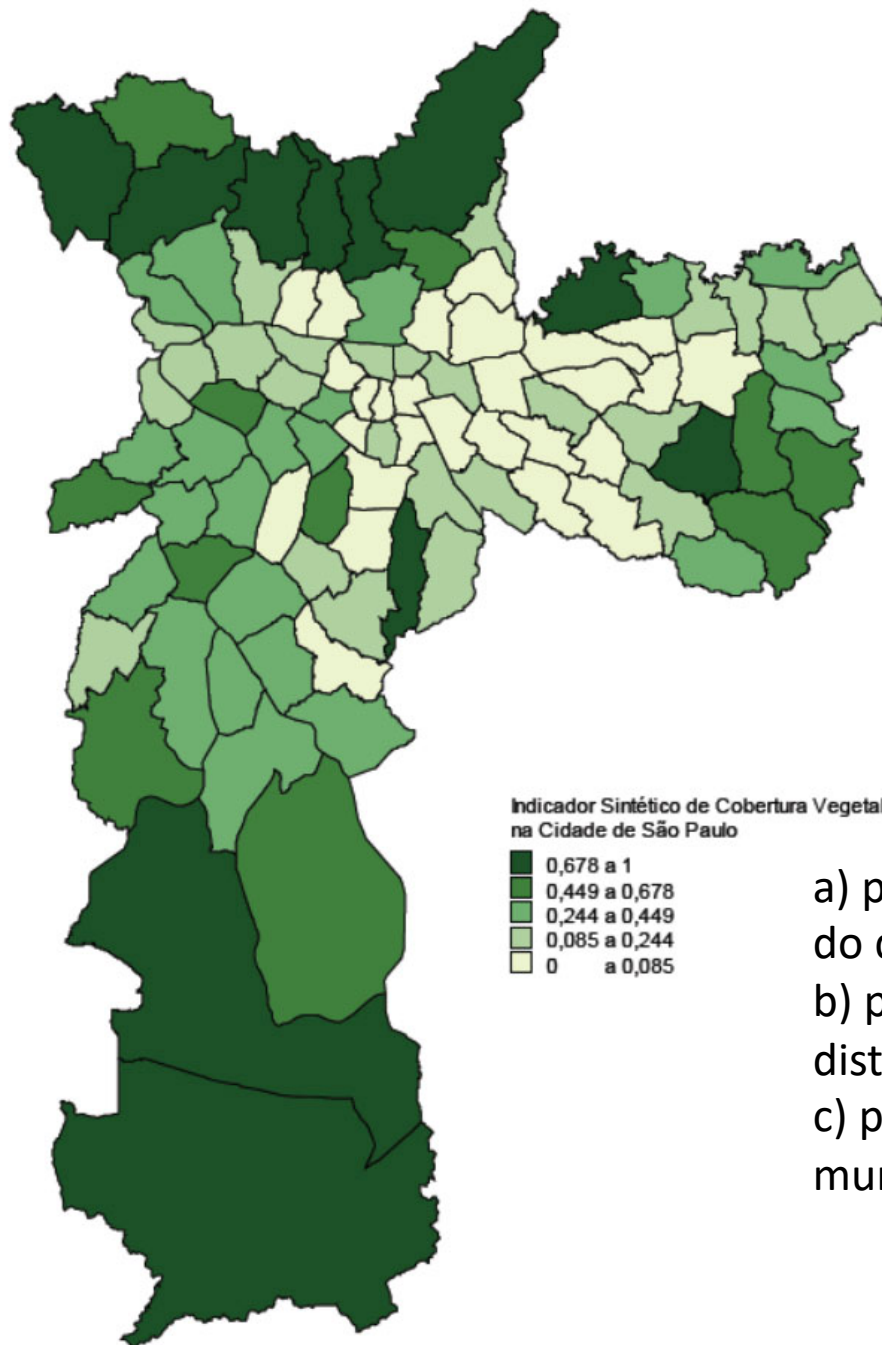


PRESSÃO

- P.01- Crescimento e densidade populacional
- P.02- Índice de desigualdade de renda (Gini)
- P.03- Índice de inclusão/exclusão social
- P.04- Índice de desenvolvimento humano municipal (ÍDH-M)
- P.05- Assentamentos autorizados e não autorizados
- P.06- Expansão da área urbanizada
- P.07- Verticalização de imóveis
- P.08- Redução da cobertura vegetal
- P.09- Consumo de água
- P.10- Destinação de águas residuárias e pluviais
- P.11- Produção de resíduos sólidos
- P.12- Disposição de resíduos sólidos
- P.13- Emissões atmosféricas
- P.14- Distribuição modal de transporte
- P.15- Motorização
- P.16- Consumo de combustíveis
- P.17- Transmissão de energia elétrica
- P.18- Consumo de energia elétrica
- P.19- Transmissões de radiodifusão
- P.20- Uso de telefonia móvel
- P.21- Atividades potencialmente poluidoras
- P.22- Uso de agroquímicos
- P.23- Ocorrências contra a fauna

composto por seis do sistema de indicadores ambientais SVMA & IPT (2004):

- ✓ taxa anual de crescimento no período de 1991 a 2000;
- ✓ – IDH por distrito;
- ✓ proporção da área urbanizada do distrito ocupada por assentamentos não autorizados;
- ✓ proporção da população moradora em favela por distrito;
- ✓ proporção da população moradora em loteamentos irregulares por distritos,
- ✓ proporção de domicílios não ligados à rede de esgoto por distrito.



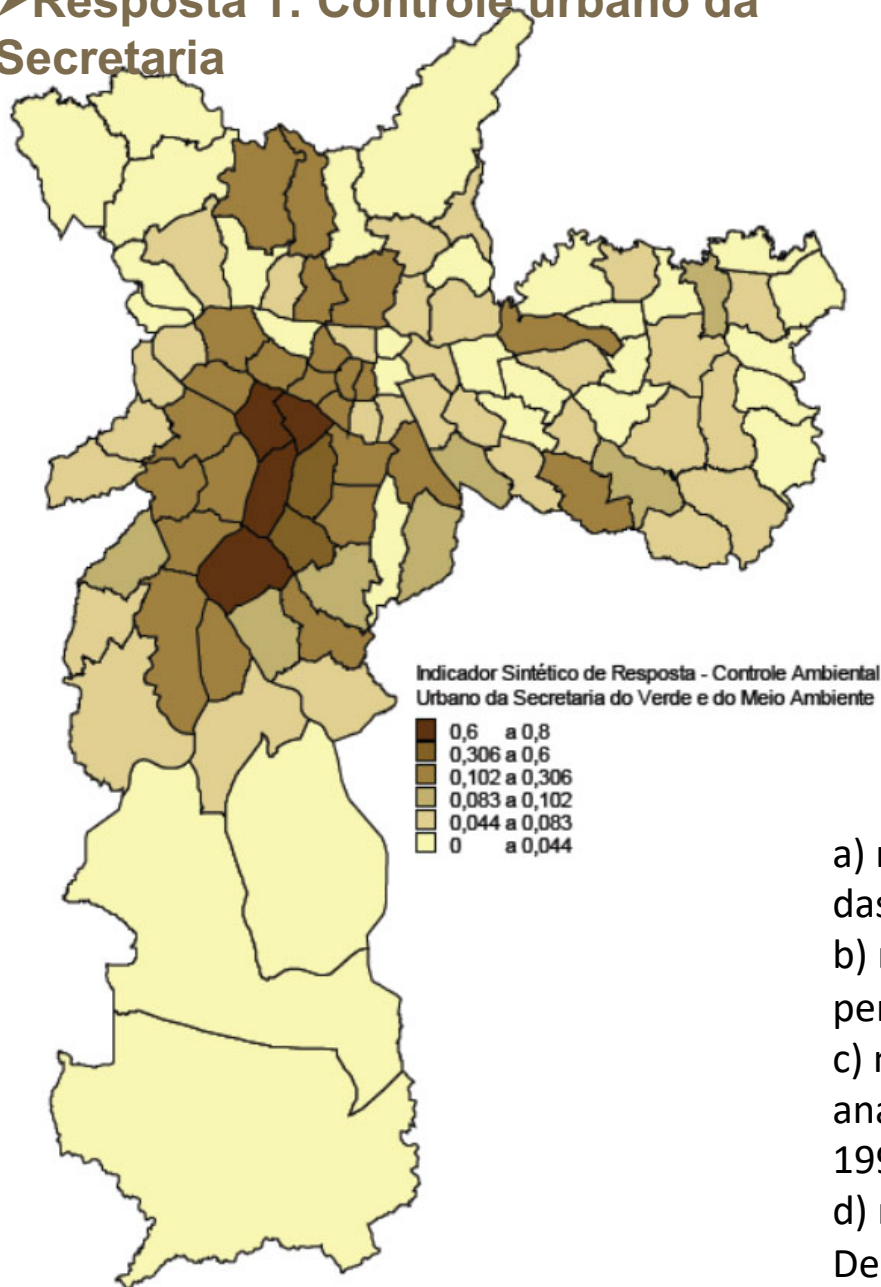
ESTADO

- E.01- Qualidade do ar
- E.02- Chuva ácida
- E.03- Qualidade das águas superficiais e subterrâneas
- E.04- Qualidade da água de abastecimento
- E.05- Escassez de água
- E.06- Áreas de risco de inundação e escorregamento
- E.07- Áreas de erosão e assoreamento
- E.08- Áreas contaminadas
- E.09- Sismicidade e vibrações
- E.10- Poluição sonora
- E.11- Poluição eletromagnética
- E.12- Poluição visual
- E.13- Conservação do patrimônio histórico, ambiental e arqueológico
- E.14- Cobertura vegetal
- E.15- Arborização urbana
- E.16- Diversidade de espécies silvestres
- E.17- Unidades de conservação e áreas correlatas
- E.18- Acessibilidade a áreas de lazer
- E.19- Fauna sinantrópica e animais domésticos soltos

- a) proporção de cobertura vegetal na área total do distrito;
- b) proporção de vegetação nativa na área total do distrito;
- c) proporção de áreas de parques (estaduais e municipais) na área total do distrito



➤ Resposta 1: Controle urbano da Secretaria

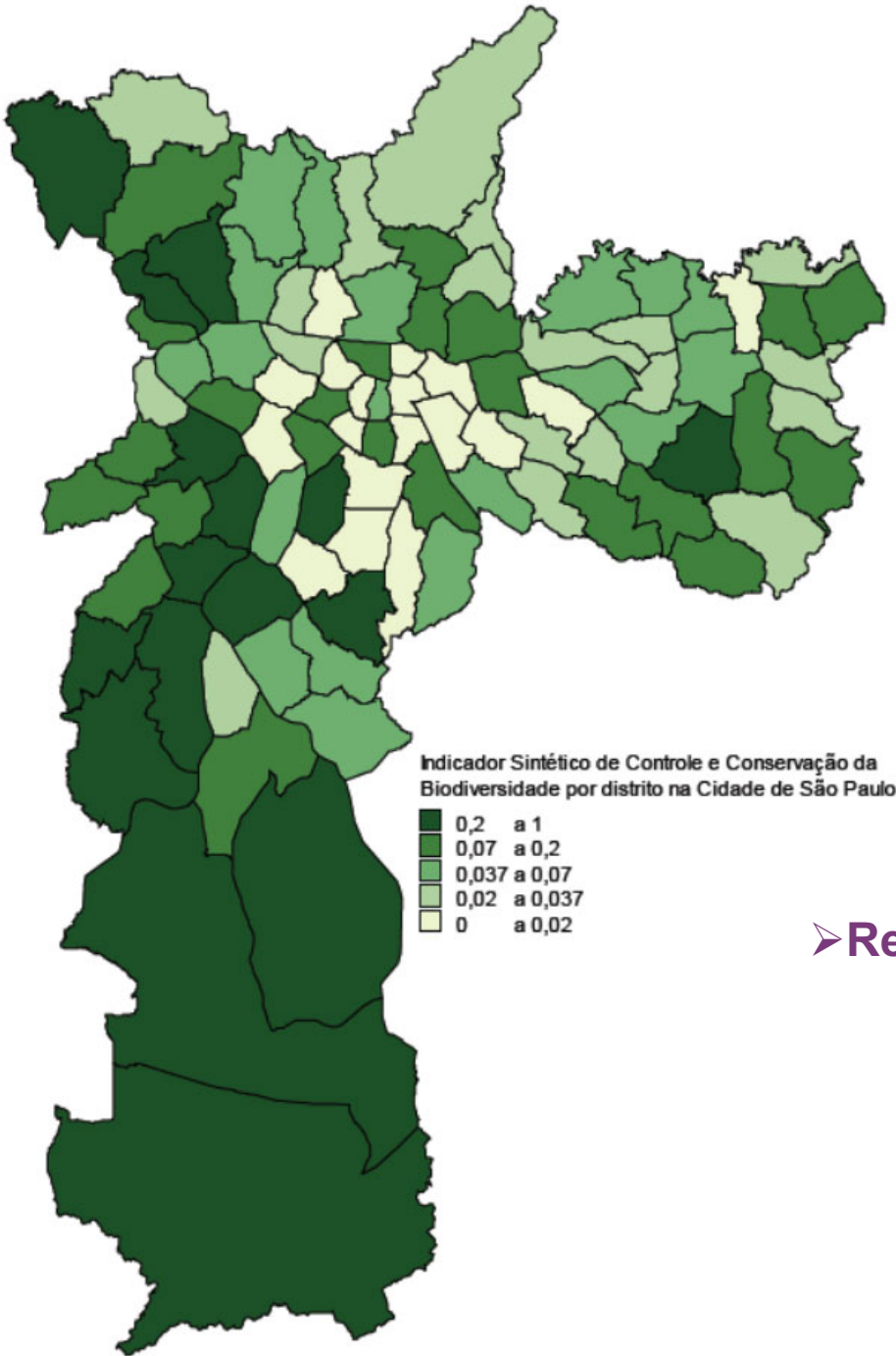


RESPOSTA

- R.01- Plano Diretor Municipal
- R.02- Legislação de proteção a mananciais
- R.03- Agenda 21 local
- R.04- Educação ambiental
- R.05- Organizações não-governamentais ambientalistas
- R.06- Tributação ambiental
- R.07- Controle de emissões atmosféricas
- R.08- Controle de emissões de fontes de ruído
- R.09- Controle de circulação de cargas perigosas
- R.10- Controle de vetores, fauna sinantrópica e animais soltos
- R.11- Ligações domiciliares
- R.12- Áreas de risco de inundação e escorregamento recuperadas
- R.13- Áreas de erosão e assoreamento recuperadas
- R.14- Reabilitação de áreas degradadas
- R.15- Investimentos em água e esgoto
- R.16- Investimentos em gestão de resíduos sólidos
- R.17- Recuperação de materiais recicláveis dos resíduos sólidos
- R.18- Investimentos em transporte público
- R.19- Ampliação de cobertura vegetal
- R.20- Criação e gestão de unidades de conservação
- R.21- Reabilitação e soltura de animais silvestres
- R.22- Sanções por infrações a normas ambientais

- a) número de autorizações expedidas para corte e poda das árvores, no período entre 2004 a 2006;
- b) número de TACs firmados pela SVMA, no mesmo período;
- c) número de estudos ambientais, incluindo EIAs e RIVIs analisados pela SVMA, entre 1998 a 2006;
- d) número de denúncias encaminhadas ao Departamento de Controle da Qualidade Ambiental/DECONT/ SVMA, no período entre 2000 a 2006





RESPOSTA

- R.01- Plano Diretor Municipal
- R.02- Legislação de proteção a mananciais
- R.03- Agenda 21 local
- R.04- Educação ambiental
- R.05- Organizações não-governamentais ambientalistas
- R.06- Tributação ambiental
- R.07- Controle de emissões atmosféricas
- R.08- Controle de emissões de fontes de ruído
- R.09- Controle de circulação de cargas perigosas
- R.10- Controle de vetores, fauna sinantrópica e animais soltos
- R.11- Ligações domiciliares
- R.12- Áreas de risco de inundação e escorregamento recuperadas
- R.13- Áreas de erosão e assoreamento recuperadas
- R.14- Reabilitação de áreas degradadas
- R.15- Investimentos em água e esgoto
- R.16- Investimentos em gestão de resíduos sólidos
- R.17- Recuperação de materiais recicláveis dos resíduos sólidos
- R.18- Investimentos em transporte público
- R.19- Ampliação de cobertura vegetal
- R.20- Criação e gestão de unidades de conservação
- R.21- Reabilitação e soltura de animais silvestres
- R.22- Sanções por infrações a normas ambientais

➤Resposta 2: Conservação de Biodiversidade

- a) número de registros de fauna por distrito;
- b) número de registros de flora por distrito;
- c) número de áreas por distrito destinadas a arborização e
- d) proporção da área do distrito ocupada por parques municipais em projeto.



ÍNDICE DE SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS PARA ÁREAS VERDES (ISEAV)

GAUDERETO, G. L. et al. Evaluation Of Ecosystem Services And Management Of Urban Green Areas: Promoting Healthy And Sustainable Cities. **Ambiente & Sociedade**, v. 21, 2018.

G. Gaudareto; A. Gallardo; M. Ferreira; W. Mantovani



O objetivo **estabelecer e testar um índice para avaliação de serviços ecossistêmicos em parques urbanos como subsídio técnico à gestão de áreas verdes urbanas.**



O ÍNDICE

- Proposto o desenvolvimento de uma metodologia **aplicada à identificação e avaliação de serviços ecossistêmicos em áreas verdes urbanas.**
- Para tanto elaborou-se um **índice** em que são mensurados indicadores dos bens e serviços ambientais das áreas verdes, a fim de se **qualificar o fornecimento dos serviços ecossistêmicos** providos por essas áreas verdes.
- O índice é fruto de equações realizadas através da mensuração destes indicadores, e gera resultados, em uma escala de zero à dez.



METODOLOGIA — OS INDICADORES

- Cobertura Verde
 - mensurada como a área coberta por vegetação visível por imagens de satélite, englobando área com gramíneas, cobertura de dossel arbóreo, plantas arbustivas
- Área Permeável
 - calculadas por meio de imagens de satélite e auferidas em campo.
- Dossel
 - A análise considerou como área coberta por dossel aquela com vegetação arbustiva ou arbórea.
- Serapilheira.
 - Estimada por imagem de satélite, mas confirmada em campo.
- Número de espécies
 - A identificação das espécies vegetais foi realizada em APG II, por meio de visitas de campos, com auxílio de binóculos e bibliografia especializada (Lorenzi, Souza, Torres, & Bacher, 2003; Lorenzi, 1998, 2002, 2009) e auxílio de especialistas.
- Hábito
 - Como em Ivanauskas, Monteiro, & Rodrigues (2004), para a análise do hábito da vegetação utilizou-se a classificação de: árvore, arbusto, palmeira, erva, liana, epífita, hemiparasita e parasita.
- Nativas e exóticas
 - A delimitação da origem da espécie seguiu as orientações da portaria nº 60 da Secretaria do Verde e do meio Ambiente do município de São Paulo (Cidade de São Paulo, 2011d) e a lista de espécies da flora do Brasil (Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2015).



AVALIAÇÃO DOS INDICADORES

<i>Grupo de funções ecossistêmicas</i>	<i>Função Ecossistêmica</i>	<i>Indicadores</i>
Função de Regulação	<i>Regulação de gases atmosféricos</i>	Fora da escala do trabalho
	<i>Regulação Climática</i>	Cobertura verde
	<i>Regulação de grandes eventos</i>	Área permeável e Cobertura verde
	<i>Regulação do ciclo da água</i>	Área permeável
	<i>Filtro de Poluição e Tratamento de Resíduos</i>	Dossel
	<i>Fornecimento da água</i>	Área permeável
	<i>Retenção do solo</i>	Cobertura verde e Serapilheira
	<i>Criação de solo</i>	Dossel e Serapilheira
	<i>Regulação de nutrientes</i>	Dossel e Serapilheira
	<i>Polinização</i>	Número de espécies
Função de Habitat:	<i>Controle biológico</i>	Número de espécies
	<i>Função de refúgio</i>	Hábito Nativa/exóticas Número de espécies
	<i>Função de berçário</i>	Hábito Nativa/exóticas Número de espécies
Função de Produção:	<i>Alimentação</i>	Pequena escala Média escala Grande escala
	<i>Matéria-prima</i>	Pequena escala Média escala Grande escala
	<i>Recursos genéticos</i>	Fora do escopo
	<i>Recursos medicinais</i>	Pequena escala Média escala Grande escala
	<i>Recursos ornamentais</i>	Pequena escala Média escala Grande escala



<i>Grupo de funções ecossistêmicas</i>	<i>Função Ecossistêmica</i>	<i>Indicadores</i>
Função de Regulação	<i>Regulação de gases atmosféricos</i>	Fora da escala do trabalho
	<i>Regulação Climática</i>	Cobertura verde
	<i>Regulação de grandes eventos</i>	Área permeável e Cobertura verde
	<i>Regulação do ciclo da água</i>	Área permeável
	<i>Filtro de Poluição e Tratamento de Resíduos</i>	Dossel
	<i>Fornecimento da água</i>	Área permeável
	<i>Retenção do solo</i>	Cobertura verde e Serapilheira
	<i>Criação de solo</i>	Dossel e Serapilheira
	<i>Regulação de nutrientes</i>	Dossel e Serapilheira
	<i>Polinização</i>	Número de espécies
Função de Habitat:	<i>Controle biológico</i>	Número de espécies
	<i>Função de refúgio</i>	Hábito Nativa/exóticas Número de espécies
	<i>Função de berçário</i>	Hábito Nativa/exóticas Número de espécies
	<i>Alimentação</i>	Pequena escala Média escala Grande escala Pequena escala



Função de Habitat:	<i>Polinização</i>	Número de espécies
	<i>Controle biológico</i>	Número de espécies
	<i>Função de refúgio</i>	Hábito Nativa/exóticas Número de espécies
	<i>Função de berçário</i>	Hábito Nativa/exóticas Número de espécies
	<i>Alimentação</i>	Pequena escala Média escala Grande escala
	<i>Matéria-prima</i>	Pequena escala Média escala Grande escala
Função de Produção:	<i>Recursos genéticos</i>	Fora do escopo
	<i>Recursos medicinais</i>	Pequena escala Média escala Grande escala
	<i>Recursos ornamentais</i>	Pequena escala Média escala Grande escala



0 ÍNDICE

- $ISEAV = FR + FH + FP / 3$

- ISEAV = Índice de Qualidade Ambiental da Vegetação Urbana
- FR = Índice da função de regulação
- FH = Índice da função de Habitat
- FP = Índice da função de Produção
- O índice da função de regulação : $FR = D (3) + CV (3) + AP (3) + SP (3) + NI (2) / 14$
 - D = Dossel
 - CV = Cobertura Verde
 - AP = Área Permeável
 - SP = Serapilheira
 - NI = Número de Indivíduos Arbóreos
- o índice da função de hábitat (FH) : $FH = H + NEX + NI / 2,7$
 - H = Hábitos
 - NEX = Proporção de Nativas por Exóticas
 - NE = Número de espécies
 - NE = Número de Indivíduos Arbóreos
- O índice para essa função de Produção $FP = AF + EA + AM + EO / 1,2$
 - AF = Acesso e utilização de plantas frutíferas
 - EA = Exploração comercial da área
 - AM = Acesso e utilização de espécies medicinais
 - EO = Exploração ornamental da área



Tabela 1 - ISEAVAUV do Parque Buenos Aires e do Parque José Emérito Brás

Parques	ISEAV:	Valor indicador da função de regulação	Valor indicador da função de Habitat	Valor indicador da função de Produção
<i>Parque Buenos Aires</i>	5,69	6,7	7	3,3
<i>Parque José Emérito Brás</i>	3,99	3,8	4,8	3,3



CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Em análise comparativa, o parque Buenos Aires oferece uma gama maior de serviços ecossistêmicos se comparado ao parque José Emérito.
 - O parque Buenos Aires, um dos parques mais antigos e consolidados da cidade, destaca-se pela grande quantidade de espécies vegetais e pelo melhor desempenho em termos de função ambiental.
 - O parque José Emérito Brás, por ser mais recente, possui vegetação caracterizada por árvores jovens.

LIMITAÇÕES

- Não considerou os serviços ecossistêmicos culturais.



INTEGRANDO INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS SOCIOAMBIENTAIS PARA SUPORTE AO PLANEJAMENTO DE HABITAÇÃO SOCIAL

armazenamento ou remova alguns documentos do iCloud.

Cities 91 (2019) 106–115

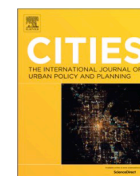


ELSEVIER

Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Cities

journal homepage: www.elsevier.com/locate/cities



Integrating socio-environmental spatial information to support housing plans



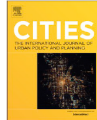
Juliana Siqueira-Gay^{a,*}, Amarilis Lucia Casteli Figueiredo Gallardo^{a,b}, Mariana Giannotti^a

^a Universidade de São Paulo, Av. Prof. Mello Moraes, 2373 Butantã, 05508-900, São Paulo, SP, Brazil

^b Universidade Nove de Julho (Uninove), Rua Vergueiro, 235/249, Liberdade, 01504-000 São Paulo, SP, Brazil

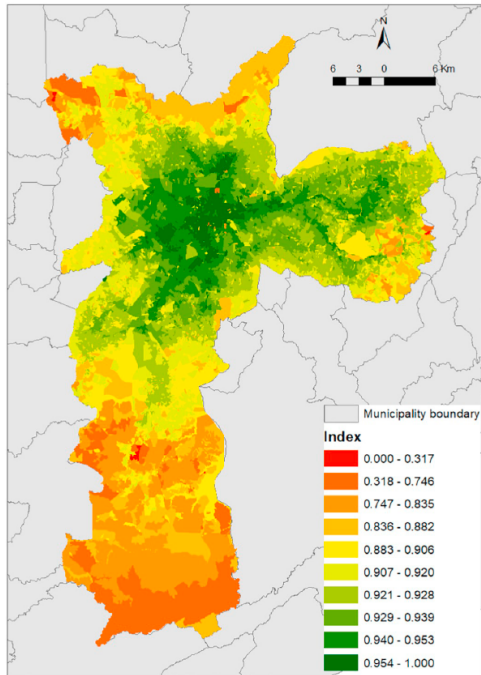
**Necessidade de endereçar questões ambientais
integradas em planos habitacionais**

**Propor um índice para integrar e quantificar
informações geográficas socioambientais para suporte
à tomada de decisão de planos de habitação social**



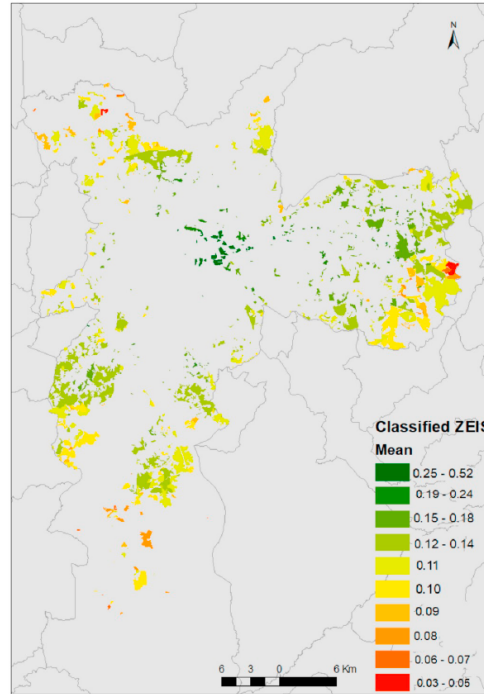
Integrating socio-environmental spatial information to support housing plans

Juliana Siqueira-Gay^{a,*}, Amarilis Lucia Casteli Figueiredo Gallardo^{a,b}, Mariana Giannotti^a

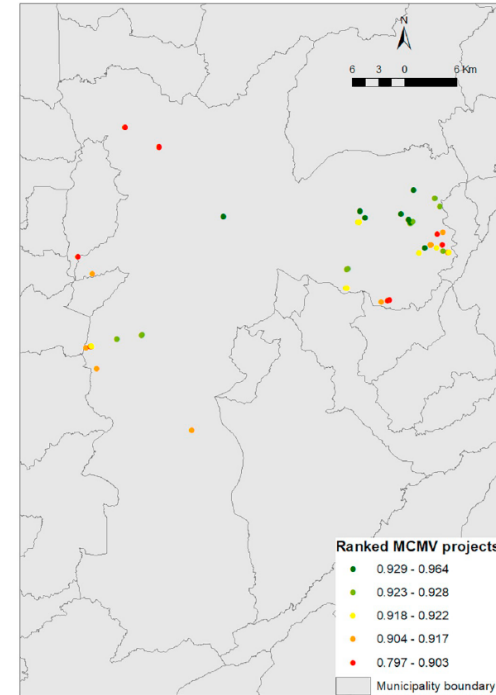


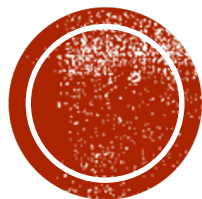
Social Housing Index (SHI)

ZEIS



Projetos Minha Casa
Minha Vida já
construídos





METODOLOGIA

Seleção dos indicadores

Cálculo dos indicadores

Obtenção do índice

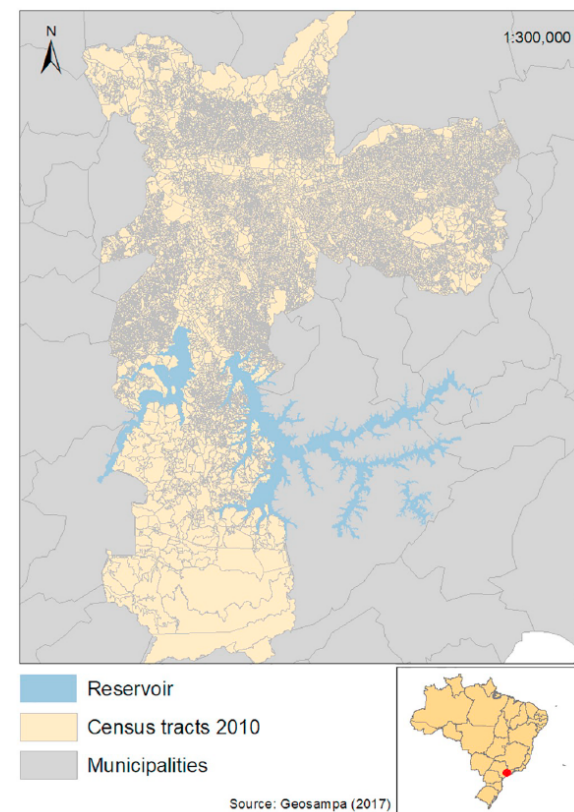
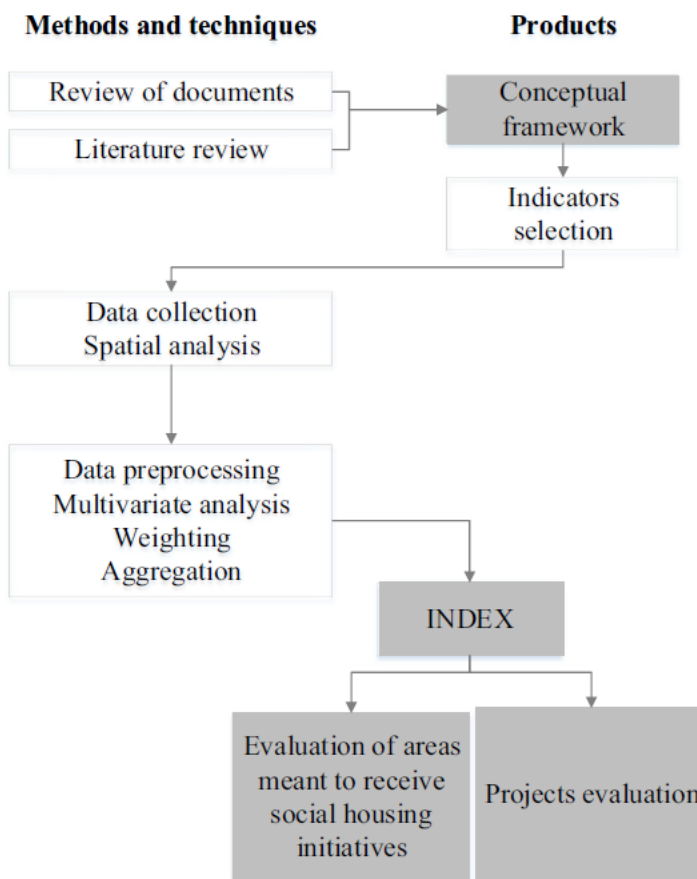
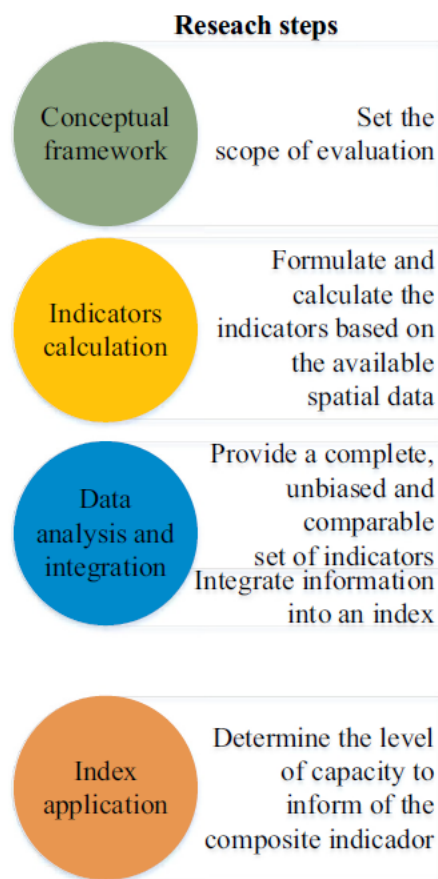
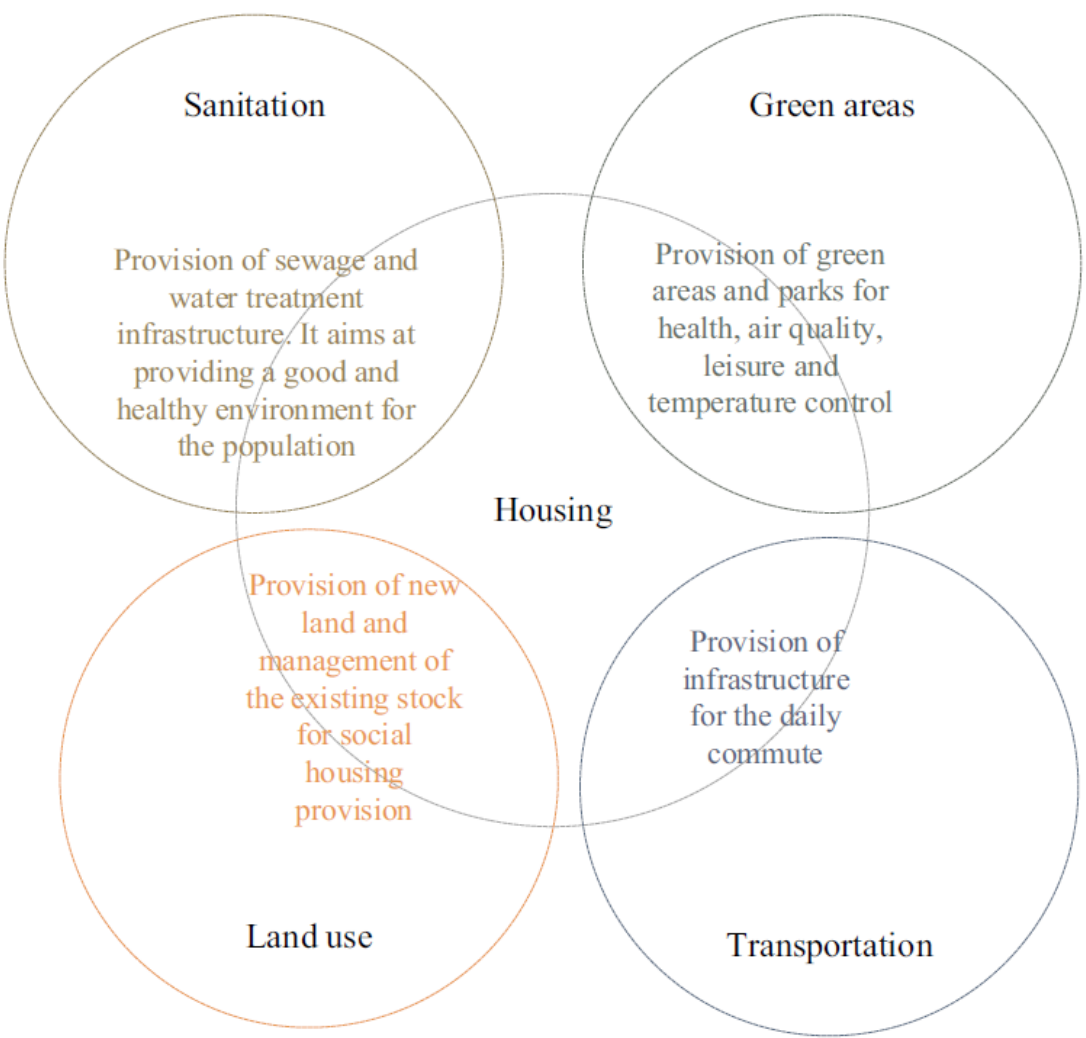
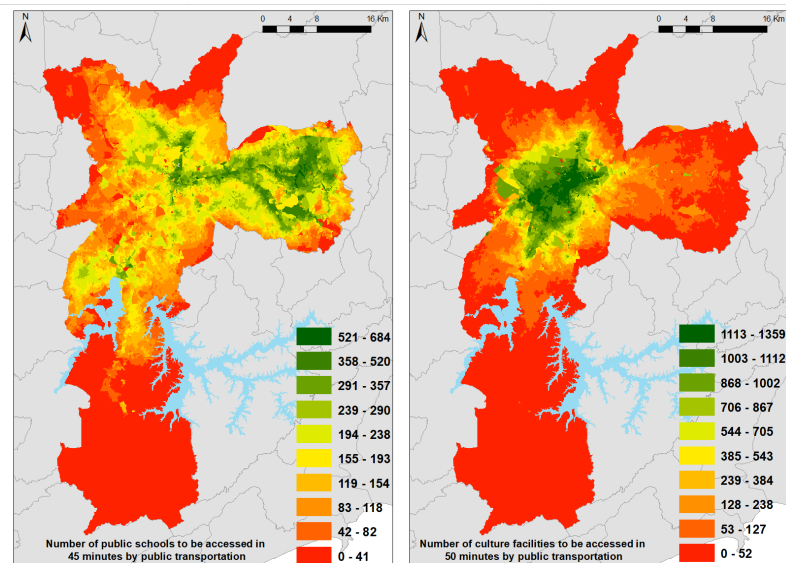


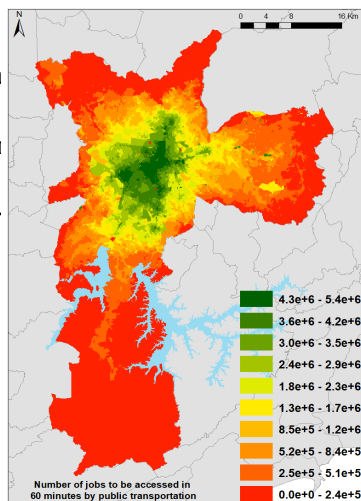
Fig. 1. General methodological framework.



Documents analyzed	Description	Year
São Paulo Housing Plan	Federal Law (Nº11124) requires municipalities to be allotted financial resources from the Federal Housing Fund. It provides strategies for local housing development initiatives related to the programs outline.	2011
São Paulo Master Plan	Federal law (Nº 10257) requires municipalities with more than 20000 inhabitants to use this plan. It guides urban growth and development at the municipality level. It manages the building potential for promoting a quality of life in all neighborhoods, especially focusing on rebalancing the peripheral region.	2014
São Paulo Municipal Sanitation Plan	This plan is required by municipal law (Nº 14934). Its aim is to manage the sewage and water system. It provides solutions to meet the demand for collecting and treating sewage as well as distributing potable water to the population. It is developed by the secretary of housing, and its projections are made for 20 years. The document should be reviewed every four years.	2011
São Paulo Mobility Plan	This plan is provided by Federal Law and by the National Urban Mobility Policy (Nº12587). It is a planning instrument that aims at managing the transportation infrastructure to distribute people and goods over the territory. It is projected for the next 15 years and involves the municipality, via the Secretariat of Transportation and by traffic and transit public companies.	2015

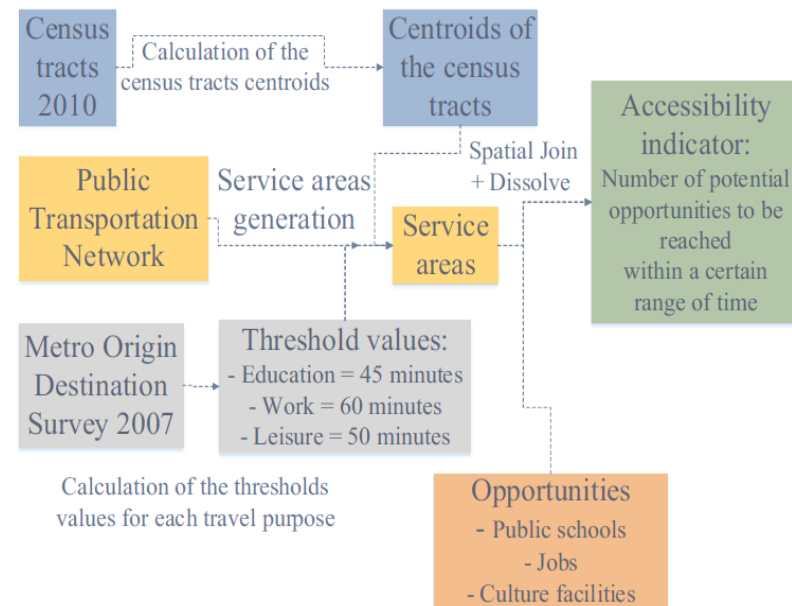


Accessibility to leisure



Public Transportation Network

Metro Origin Destination Survey of São Paulo



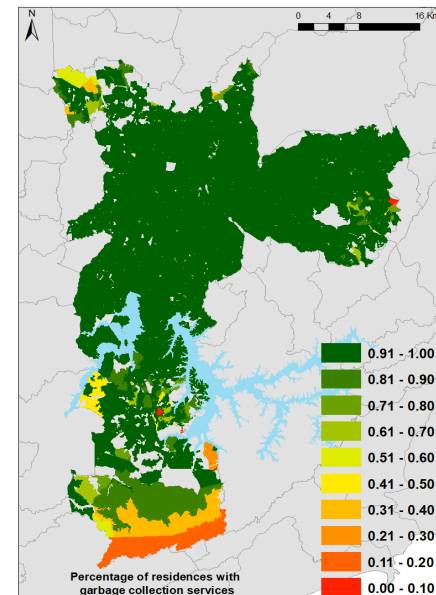
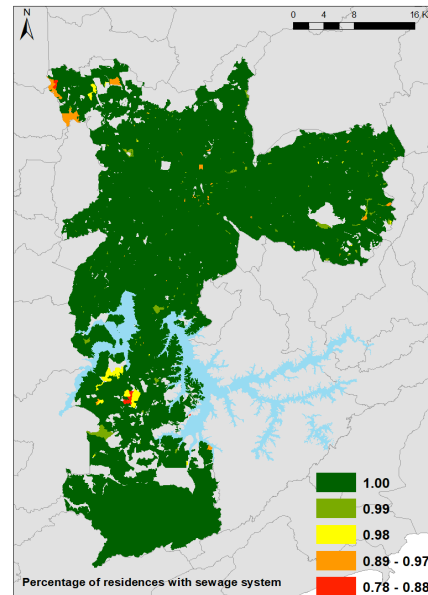
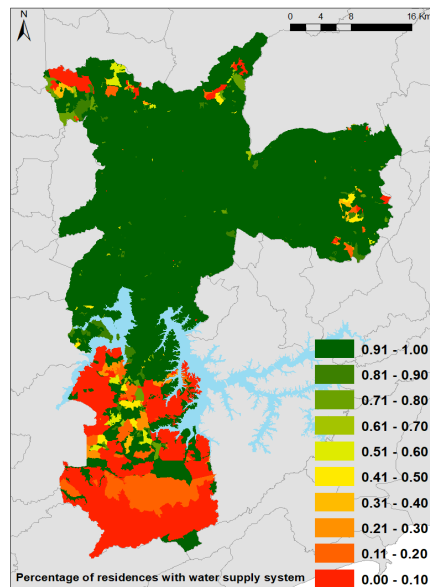
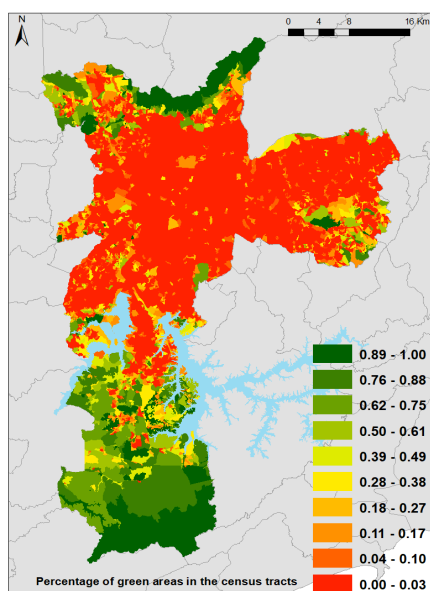
models for accessibility studies. Transactions in GIS. (in press).

São Paulo Metropolitan Company – Metro

2016

2007

Category	Indicator description	Data	Metadata	
			Source	Year
Garbage collection system	Percentage of residences with garbage collection services	Residences with garbage collection services/Total residences in the census tract	Census (Brazilian Institute of Geography and Statistics) (IBGE)	2010
Water supply	Percentage of residences with a water supply system	Residences with a water supply system/Total residences in the census tract	Census (Brazilian Institute of Geography and Statistics) (IBGE)	2010
Sewage system	Percentage of residences with a sewage system	Residences with a sewage system/Total residences in the census tract	Census (Brazilian Institute of Geography and Statistics) (IBGE)	2010
Green areas	Percentage of green areas in the census tracts	Fragments of the Atlantic rainforest/Total area of each census tract	Municipal Secretariat for the Environment/Census (Brazilian Institute of Geography and Statistics) (IBGE)	2016



COMPOSIÇÃO DO ÍNDICE

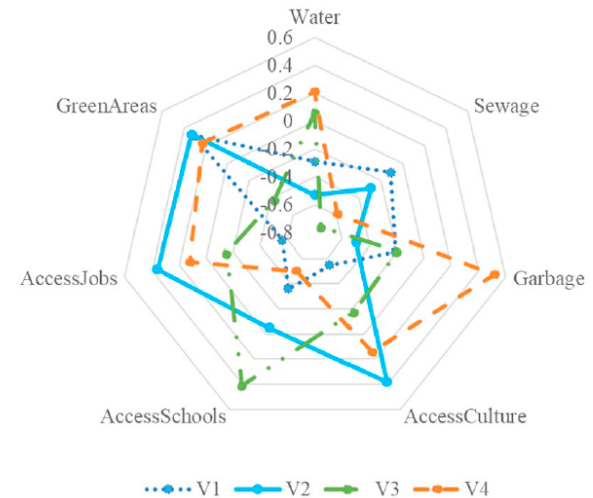
- **Análise multivariada:**
identificação de variável correlacionadas

Correlation matrix							
	Water	Sewage	Garbage	Accessibility to culture	Accessibility to public schools	Accessibility to jobs	Green areas
Water	1	0.15	0.38	0.09	0.19	0.11	-0.33
Sewage		1	0.15	0.03	0.03	0.04	-0.06
Garbage			1	0.05	0.08	0.06	-0.18
Accessibility to culture				1	0.27	0.96	-0.15
Accessibility to public schools					1	0.3	-0.27
Accessibility to jobs						1	-0.18
Green areas							1

- **Ponderação e agregação:**
Análise de Componentes Principais

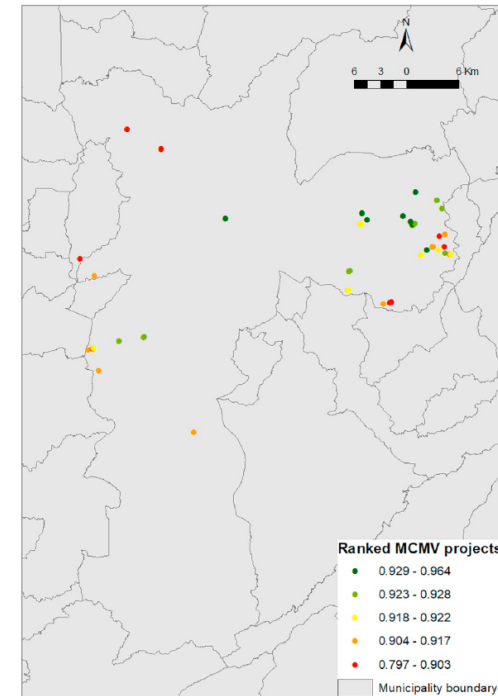
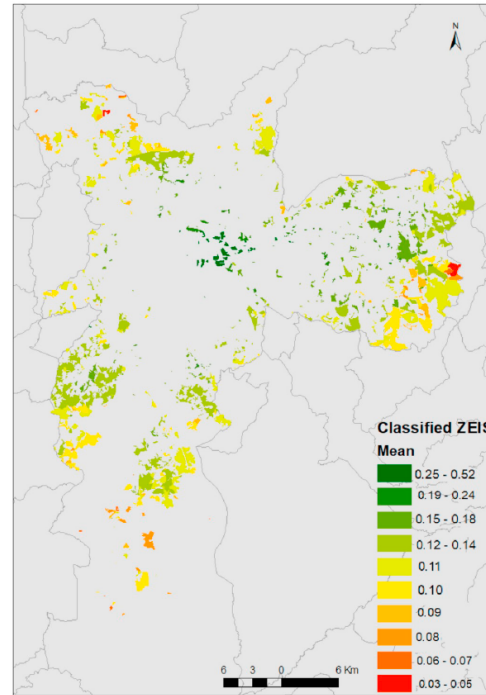
$$Index = 3.32 * V1 + 1.53 * V2 + 0.99 * V3 + 0.85 * V4$$

Principal component loads



APLICAÇÕES

- Análise em nível estratégico (*ex-ante*): subsidiar a escolha locacional de empreendimentos
- Monitoramento (*ex-post*): avaliação de projetos já construídos para avaliação de políticas, planos e programas já implementados



LIMITAÇÕES

- As datas das informações geográficas são de **datas** aproximadas: dificuldades na compatibilização das informações
- Falta da avaliação da **qualidade, demanda e oferta dos serviços** nos indicadores de **acessibilidade**
- Outras informações como as **características urbanísticas dos projetos** já implementados do **MCMV** poderia deixar a análise mais abrangente
- **Outras** formas de **ponderação e agregação** podem ser testadas

EXERCÍCIO 4



BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE

- metodologia de avaliação da sustentabilidade desenvolvida pelo pesquisador Prescott-Allen (2001a), com o aval da *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN)* e do *International Development Research Center (IDRC)*;
- metodologia para construção do BS é flexível, porque não existe um número fixo de indicadores na sua composição;
- modelo sistêmico com o objetivo de mensurar a sustentabilidade;
- destinado às agências governamentais e não governamentais e tomadores de decisão;
- para mensurar o desenvolvimento sustentável, em qualquer nível do sistema, do local ao global, ou seja de planejamento;
- segundo Prescott-Allen: característica mais importante é a **capacidade de combinar indicadores**.



BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE

- *Método de análise bidimensional, que inclui o **bem estar humano** e o **bem estar ecológico**;*
- **Mensura o progresso das nações em direção ao desenvolvimento sustentável**

O Barometer of Sustainability é uma ferramenta para a combinação de indicadores apresentado os resultados por meio de índices

Figura 2 - O Barometer of Sustainability

